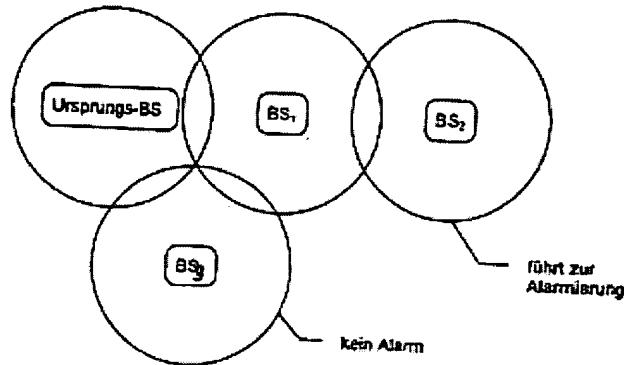


Theft protection method especially for motor vehicle

Patent number: DE19844458
Publication date: 2000-04-06
Inventor: WIESER STEFAN (AT)
Applicant: SIEMENS AG (DE)
Classification:
- international: G08B25/10; B60R25/10; B60R11/02; H04M11/04
- european: B60R25/10D2; H04M11/04
Application number: DE19981044458 19980928
Priority number(s): DE19981044458 19980928

Abstract of DE19844458

The method involves using a mobile station, which is arranged at or in the movable object and is in contact with one or several radio stations, and a supervision arrangement, especially an alarm system, which is activated at an intended standstill of the object, and which produces an alarm signal at detection of an inadmissible manipulation, especially a theft, intrusion, or break-in. A control arrangement stores a location information in reference to the location of the mobile station at activation of the supervision arrangement, and monitors subsequently whether the mobile station changes place, whereby the generation of the alarm signal is triggered. The mobile station may be formed as a GPS arrangement, whereby the control arrangement monitors a change in the provided position information, or a GSM transmitter/receiver, especially a mobile telephone, whereby a position information available in the communications network is used for detecting a position change.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide



⑯ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

⑯ Offenlegungsschrift
⑯ DE 198 44 458 A 1

⑮ Int. Cl.⁷:
G 08 B 25/10
B 60 R 25/10
B 60 R 11/02
H 04 M 11/04

⑯ Anmelder:
Siemens AG, 80333 München, DE

⑯ Erfinder:
Wieser, Stefan, Hirtenberg, AT

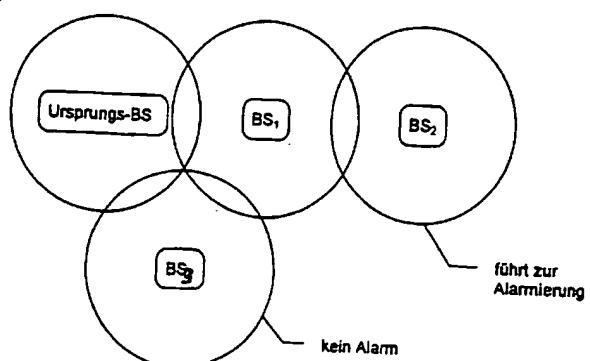
DE 198 44 458 A 1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑯ Diebstahlsicherungsverfahren für ein bewegliches Objekt, insbesondere Kraftfahrzeug

⑯ Nach Scharfschaltung der Alarmanlage wird eine Ortsverlagerung einer im Kraftfahrzeug befindlichen mobilen Station erfaßt, indem überprüft wird, bei welcher Basisstation oder in welchem Lokalisierungsbereich die mobile Station jeweils angemeldet ist. Wenn ein Basisstationswechsel detektiert wird, erfolgt eine Alarmgabe. Zur Verbesserung der Sicherheit gegenüber Fehlalarmen kann eine Alarmerzeugung auch erst nach zweifachem Wechsel der Basisstation vorgesehen sein.



Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Diebstahlsicherungsverfahren für ein bewegliches Objekt, insbesondere ein Kraftfahrzeug.

Aus der DE 44 25 530 A1 ist ein Diebstahlsicherungsverfahren gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1 bekannt, bei dem das Kraftfahrzeug mit einer Alarmanlage und einem Mobiltelefon ausgestattet ist. Wenn die Alarmanlage anspricht, wird das Mobiltelefon zur Aussendung einer Notrufmeldung gesteuert, die über Mobilfunknetz-Basisstationen zu einer Zentralstation geleitet wird und eine Positionsbestimmung des Kraftfahrzeugs erlaubt. Die Auslösung der Alarmanlage wird durch die Alarmanlagen-Sensoren gesteuert.

Weiterhin ist es aus der US 5 276 728 bekannt, ein Kraftfahrzeug mit einem Mobiltelefon auszustatten, über das Aktivierungs- und Deaktivierungssignale zum Kraftfahrzeug gesendet werden können. Wenn der Kraftfahrzeugbesitzer einen Diebstahl seines Kraftfahrzeugs bemerkt, kann er über das Mobiltelefon ein Deaktivierungssignal zum Kraftfahrzeug senden, so daß der Kraftfahrzeugebetrieb stillgesetzt werden kann.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Diebstahlsicherungsverfahren für ein bewegliches Objekt, insbesondere ein Kraftfahrzeug, zu schaffen, das eine einfache und zuverlässige Erzeugung eines Alarmsignals bei unbefugter Entwendung des beweglichen Objekts ermöglicht.

Diese Aufgabe wird mit den im Patentanspruch 1 genannten Maßnahmen gelöst.

Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben.

Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren wird als Parameter zur Diebstahlerfassung eine Ortsverlagerung des zu sichernden Gegenstands, insbesondere Kraftfahrzeugs, überwacht und bei Ermittlung einer solchen Ortsverlagerung ein Alarmsignal generiert, das ein optisches Signal, akustisches Signal und/oder ein Notrufsignal sein kann. Zusätzlich zu den sonstigen, üblicherweise vorhandenen Sensorfunktionen der Überwachungseinrichtung, insbesondere Alarmanlage, nämlich der Sensierung einer Türschloßmanipulation, einer starken Schockbeanspruchung, eines Eindringens in den Innenraum und dergleichen, läßt sich erfindungsgemäß ein unzulässiger Abschleppvorgang oder Abtransport, beispielsweise auf einem Abschleppwagen, ermitteln und ein Alarmsignal erzeugen. Eine solche, auf einen Diebstahl zurückzuführende Ortsverlagerung der mobilen Station und damit des zu sichernden Objekts läßt sich in unterschiedlicher Weise detektieren. Beispielsweise kann die mobile Station als GPS-Ortungsgerät ausgebildet sein, das die Objekt-position bei Scharfschaltung der Alarmanlage registriert und anschließend kontinuierlich oder in gewissen Abständen in Betrieb genommen wird und die jeweils aktuelle Position des zu sichernden Objekts angibt. Durch Vergleich der aktuellen Ortskoordinaten mit den bei der Stillsetzung des zu sichernden Objekts ermittelten Ortskoordinaten läßt sich eine Objektbewegung zuverlässig größtmäßig ermitteln und beispielsweise bei Überschreitung einer vorgegebenen Verlagerungsschwelle von zum Beispiel 20 Metern das Alarmsignal generieren.

Vorzugsweise ist die mobile Station als GSM-Sender/Empfänger (GSM = Global System for Mobile Communications), das heißt allgemein als Mobilfunkgerät, insbesondere als Mobilteil eines Funktelefoniernetzes mit mehreren Basisstationen ausgebildet. In diesem Fall läßt sich eine Ortsverlagerung des Mobilteils dadurch erfassen, daß zunächst bei der Objektstillsetzung, insbesondere der Scharfschaltung der Alarmanlage, die aktuelle Funkzelle oder Basisstation, bei der das Mobilteil derzeit angemeldet ist, registriert wird,

und anschließend überprüft wird, ob sich das Mobilteil bei einer anderen Basisstation als der bei der Objektstillsetzung angesprochenen Basisstation anmeldet, oder von einer durch eine oder mehrere Basisstationen abgedeckten Funkzelle oder Lokalisierungsregion (location area) in eine andere Funkzelle oder Lokalisierungsregion wechselt. Dieser Wechsel der zugeordneten Basisstation, Funkzelle oder Lokalisierungsregion ist entweder durch das Mobilteil selbst detektierbar, beispielsweise aufgrund von Kennungsinformationen, die die einzelnen Basisstationen aussenden, oder aufgrund einer Überwachung der jeweiligen Empfangsfeldstärken der vom Mobilteil adressierbaren Basisstationen. Alternativ kann diese Mobilteil-Bewegungserfassung auch funknetzintern erfolgen, so daß das Mobilteil selbst von dieser Überwachungsfunktion befreit ist und keinerlei Eingriffe in den Aufbau und die Funktionsweise des Mobilteils erforderlich sind, das heißt ein handelsübliches Mobilteil verwendet werden kann.

Zur Erhöhung der Detektionsgenauigkeit kann zusätzlich 20 zur Ermittlung eines Wechsels der Basisstation, der Funkzelle oder des Lokalisierungsbereichs der zeitliche Verlauf der Empfangsfeldstärke ermittelt werden. Eine langsame Veränderung der Empfangsfeldstärke bedeutet in der Regel eine Objektbewegung und läßt in gewissem Umfang auch 25 Rückschlüsse auf die aktuelle Bewegungsgeschwindigkeit zu. Sofern die Empfangsfeldstärke von oder an einer Basisstation jedoch abrupt oder zumindest relativ rasch absinken sollte, ist dies häufig durch eine Funkabschattung, beispielsweise durch einen vorbeifahrenden oder vor dem zu sichern Kraftfahrzeug parkenden Lastkraftwagen bedingt. In diesem Fall findet dann zwar gegebenenfalls eine Anmeldung bei einer anderen, nun am stärksten empfangenen Basisstation statt, jedoch wird dieser Basisstationswechsel nicht als Ortsverlagerung interpretiert und die Erzeugung eines Alarmsignals unterdrückt.

Zur weiteren Erhöhung der Fehlersicherheit kann erfindungsgemäß auch vorgesehen sein, daß ein einziger Wechsel der Anmeldung bei einer anderen Basisstation noch nicht zur Alarmerzeugung führt, sondern erst ein nochmaliger 40 Anmeldungswechsel zu der übernächsten Basisstation eine Alarmerzeugung bewirkt.

Eine Fernbedienbarkeit läßt sich dadurch erreichen, daß die Überwachungseinrichtung, insbesondere Alarmanlage, über das Telefonkommunikationsnetz mittels eines Codeworts aktivierbar (scharfschaltbar) und deaktivierbar ist. Hierbei ist bevorzugt, das Codewort zusammen mit der Anrufer-Telefonnummer zu übertragen und empfangsseitig eine Aktivierung oder Deaktivierung der Überwachungseinrichtung nur dann zu bewirken, wenn die Anrufer-Telefonnummer mit einer gespeicherten Telefonnummer eines berechtigten Nutzers übereinstimmt. Damit ist es für unberechtigte, von einem anderen Telefongerät aus anrufende Personen selbst bei Kenntnis des Codeworts nicht möglich, die Alarmanlage zu deaktivieren.

Eine Verbesserung der Detektionsgenauigkeit läßt sich auch dadurch erzielen, daß ein Wechsel der Basisstation, bei der das Mobilteil angemeldet ist, nur dann vorgenommen wird, wenn sowohl die Empfangsfeldstärke der bislang adressierten Basisstation stark abfällt als auch die Empfangsfeldstärke einer anderen Basisstation stark ansteigt. Diese Situation läßt mit hoher Sicherheit auf eine unerlaubte 60 Ortsverlagerung des zu sichernden Objekts rückschließen.

Allgemein gesagt, wird somit eine mobile Station, insbesondere ein Mobiltelefon oder allgemeiner ein GSM-Sender/Empfänger auf Ortsverschiebung überwacht, wozu die im GSM-Netz verfügbare Ortsinformation ausgewertet wird. Die mobile Station bzw. die zugehörige Objekt-Überwachungseinrichtung wird innerhalb einer Funkzelle

"scharf gemacht", und die mobile Station dann auf Verlassen dieser Funkzelle überwacht. Wenn die durch eine Basisstation definierte Funkzelle verlassen wird, erfolgt eine Alarmgabe, wobei beispielsweise ein Anruf einer oder mehrere beliebig vorgebbaren Rufnummern veranlaßt wird und entweder eine vom System vorgegebene Nachricht abgespielt oder eine frei definierbare Voice-Mail übertragen wird. Zusätzlich ist eine SMS-Nachricht zur Verständigung absetzbar. Hierdurch läßt sich der Besitzer des Objekts, die Polizei oder ein Wachdienst alarmieren, so daß bereits kurz nach dem Diebstahl entsprechende Maßnahmen eingeleitet werden können. Bei einem entsprechend erweiterten Dienst kann auch das Aufenthaltsregister (home location register) zur Aufenthaltsbestimmung und zur weiteren Objektverfolgung herangezogen werden. Bei dieser Ausgestaltung kann bei der mobilen Station vollständig auf einen Lautsprecher, eine Tastatur, eine Anzeigeeinheit und dergleichen verzichtet werden, so daß ein sehr kostengünstiges Gerät verwendbar ist, das gegebenenfalls auch in die Kraftfahrzeug-Elektronik integrierbar ist. Vorzugsweise kann die Alarmanlage per Telefon aktiviert und deaktiviert werden. Die zur Aktivierung und Deaktivierung notwendige Codefolge besteht vorzugsweise aus der Rufnummer des anzurufenden Geräts, dem Codewort und der Angabe "ein" oder "aus", wobei sich diese Codefolge auch in einem normalen Telefon, beispielsweise einem Handy, einspeichern läßt, so daß eine einfache Ein- und Ausschaltung der Alarmanlage erzielbar ist. Die zu überwachende mobile Station wird, allgemein gesagt, an diejenige Funkzelle angebunden, bei der sie sich bei der Aktivierung der Überwachungseinrichtung befindet. Die Parametrierung dieses Dienstes, insbesondere die Eingabe des Codewortes, der Voice-Mail, der anzurufenden Nummer usw., kann durch entsprechende Tastenbetätigung bewerkstelligt werden, erfolgt vorzugsweise aber ebenfalls per Telefon.

Sofern der Ortsverlagerungserfassungs-Dienst in das Funktelefonnetz integriert ist, dient vorzugsweise nicht eine einzige Basisstation zur Definierung der Funkzelle, sondern der üblicherweise mehrere Basisstationen umfassende Lokalisierungsbereich (location area).

Die Erfahrung wird nachstehend anhand von Ausführungsbeispielen näher beschrieben. Es zeigen:

- Fig. 1 ein idealisiertes Zustandsdiagramm,
- Fig. 2 ein Zustands-Anreiz-Diagramm,
- Fig. 3 mehrere Funkzellen,
- Fig. 4 ein Zustands-Anreiz-Diagramm für den in Fig. 3 dargestellten Fall,

Fig. 5 ein Zustands-Anreiz-Diagramm, bei dem das Empfangssignal zusätzlich berücksichtigt wird,

Fig. 6 unterschiedliche Verläufe der Empfangsfeldstärke bei der Basisstation,

Fig. 7 ein schematisches Blockschaltbild der Kommunikationsstruktur bei netzinterner Ortsverlagerungsüberwachung,

Fig. 8 ein schematisches Blockschaltbild einer alternativen Ausgestaltung der Kommunikationsstruktur,

Fig. 9 eine die in Fig. 8 verwendeten Angaben definierende Tabelle, und

Fig. 10 bis 14 schematisch den Ablauf bei der Einrichtung des Überwachungsdienstes und bei einer Alarmgabe.

Fig. 1 zeigt ein Zustandsdiagramm, in dem alle möglichen Kombinationen der Zustände "Alarmanlage aktiv", "Alarmierung erfolgt", "mobile Station (MS) an Ursprungs-Basisstation (BS)" und "mobile Station an anderer Basisstation (BS)" dargestellt sind. Der Zustand "Alarmanlage aktiv" bedeutet, daß die Überwachungseinrichtung (Alarmanlage) scharf geschaltet ist. "Alarmierung erfolgt" bezeichnet den Zustand, daß die Alarmanlage ein Alarmsignal erzeugt,

das heißt ein Diebstahlversuch oder ein sonstiger, zur Alarmgabe führender Vorgang aufgetreten ist. Der Zustand "mobile Station an Ursprungs-Basisstation" bedeutet, daß die mit dem zu sichernden Objekt verbundene, das heißt hier in dem Kraftfahrzeug angeordnete mobile Station (Mobiltelefon) an derjenigen Basisstation angemeldet ist, die dem Aufenthaltsort des zu sichernden Objekts bei der Aktivierung der Alarmanlage entspricht. "Mobile Station an anderer Basisstation" bezeichnet den Zustand, daß sich die mobile Station nun bei einer anderen Station als der Ursprungs-Basisstation angemeldet hat. Die insgesamt möglichen Zustandskombinationen sind mit den Zuständen Z_0 bis Z_{15} bezeichnet, wobei eine "0" bedeutet, daß der in der linken Spalte in der betreffenden Zeile angegebene Zustand nicht erfüllt ist, wohingegen eine "1" bedeutet, daß der angegebene Zustand vorliegt.

Das in Fig. 1 dargestellte Zustandsdiagramm ist unter der Annahme aufgestellt, daß ein Funksignal von und zur mobilen Station stets in ausreichender Stärke vorhanden ist und daß auch die physikalischen Verhältnisse auf dem Funkpfad im wesentlichen konstant sind, so daß nur eine Ortsverlagerung der mobilen Station einen Wechsel zu einer anderen Basisstation bewirken kann. Die in Fig. 1 angegebenen Zustände Z_0 bis Z_3 und Z_{12} bis Z_{15} können hierbei definitionsgemäß nicht auftreten, da stets ein Funksignal vorhanden ist, das heißt die mobile Station entweder an der Ursprungs-Basisstation oder an einer anderen Basisstation angemeldet sein muß. In den Zeilen "MS an Ursprungs-BS" und "MS an anderer BS" muß somit je Spalte jeweils eine, und nur eine einzige "1" vorhanden sein. Auch die Zustände Z_2 , Z_6 , Z_{10} , Z_{14} können niemals auftreten, da bei inaktiver Alarmanlage ("Alarmanlage aktiv" = "0") keine Alarmierung erfolgen kann. Auch die Zustände Z_8 und Z_9 können nicht auftreten, da es bei inaktiver Alarmanlage immer nur die (noch nicht festgelegte) Ursprungs-Basisstation gibt bzw. bei aktiver Alarmanlage und einer Anmeldung an einer anderen Basisstation als der Ursprungs-Basisstation zwingend ein Alarm ausgelöst wird.

In Fig. 2 ist für die verbleibenden, zu berücksichtigenden Zustände Z_4 , Z_5 , Z_7 und Z_{11} das Zustands-Anreiz-Diagramm dargestellt, das den einprogrammierten Zustandswechsel bei einer Änderung der Betriebsparameter ("Anreiz"): Einschaltung oder Ausschaltung der Alarmanlage, Wechsel der Anmeldung der mobilen Station (Mobiltelefon) zur Ursprungs-Basisstation bzw. zu einer anderen Basisstation widerspiegelt. Beispielsweise führt eine Aktivierung der Alarmanlage beim Zustand Z_4 zu einem Wechsel des Systems in den Zustand Z_5 . Eine Ortsverlagerung des zu überwachenden Objekts und damit der mobilen Station führt in der Folge zu einem Wechsel zum Zustand Z_{11} und damit zu einer Alarmsignalerzeugung (siehe Fig. 1). Dieser Alarm wird auch dann nicht zurückgesetzt, wenn die mobile Station wieder zu der ursprünglichen Basisstation zurückkehrt und sich dort anmeldet, da hierbei zum Zustand Z_7 gewechselt wird. Eine Stillsetzung der Alarmanlage ist ausschließlich durch gezielte Deaktivierung der Alarmanlage möglich (Wechsel in den Ausgangszustand Z_4).

Die in Fig. 2 in einigen Feldern eingetragenen "--" bedeuten, daß kein Zustandswechsel erfolgt.

In der Praxis ändern sich die physikalischen Verhältnisse auf dem Funkpfad allerdings selbst bei stillstehender mobiler Station, was durch meteorologische Einflüsse oder auch durch große bewegliche, einen Funkschatten erzeugende Objekte bedingt sein kann. Damit ein Umschalten der mobilen Station von der Ursprungs-Basisstation zu einer anderen Basisstation bei solchen Schwankungen weitgehend verhindert werden kann, wird eine Umschaltung der Anmeldung der mobilen Station von der bisherigen Basisstation zu einer

anderen Basisstation nur dann bewirkt, wenn die Empfangsfeldstärke an der bisherigen Basisstation deutlich absinkt und zugleich die Empfangsfeldstärke bezüglich einer anderen Basisstation deutlich, das heißt stark ansteigt. Dies wird durch Feldstärkenüberwachung realisiert.

Um die Sicherheit gegenüber einer fehlerhaften Alarmgabe zu erhöhen, die durch eine mögliche Umschaltung der Anmeldung zu einer anderen Basisstation trotz stillstehender mobiler Station aufgrund von vorübergehenden starken Feldstärkenschwankungen ausgelöst werden könnte, ist das System bei einer Ausführungsform derart ausgelegt, daß die Alarmanlage nur dann ausgelöst wird, wenn die mobile Station mindestens zweimal die Basisstation gewechselt hat, das heißt sich ausgehend von der Ursprungs-Basisstation zunächst bei einer zweiten Basisstation und dann (unter Abmeldung von der zweiten Basisstation) bei einer dritten, sich von der Ursprungs-Basisstation unterscheidenden Basisstation angemeldet hat. Erst die Umschaltung zur dritten, das heißt übernächsten Basisstation veranlaßt die nicht näher dargestellte Steuereinrichtung, die Alarmanlage zur Alarmignalgabe und/oder die mobile Station oder eine sonstige Komponente zur Aussendung eines Alarmsignals zu aktivieren. Vorzugsweise wird noch zusätzlich, beispielsweise aufgrund interner Ortsinformationen, überprüft, ob die dritte Basisstation von der Ursprungs-Basisstation räumlich weiter entfernt angeordnet ist als die zweite Basisstation, so daß kein direkter Anmeldungswechsel von der Ursprungs-Basisstation zur dritten Basisstation BS₂ möglich ist. Dies ist in Fig. 3 mit den drei Basisstationen "Ursprungs-Basisstation", zweite Basisstation "BS₁" und dritte Basisstation "BS₂" veranschaulicht ist. Die die jeweiligen Basisstationen umgebenden Kreise definieren hierbei die Funkzellen, das heißt denjenigen Bereich, innerhalb dessen eine gute Funkverbindung zwischen der jeweiligen Basisstation und dem Mobiltelefon möglich ist. Wie aus Fig. 3 ersichtlich ist, ist ein Wechsel der Mobilteil-Kommunikation von der Ursprungs-Basisstation zu der Basisstation BS₂ nicht direkt, sondern nur unter Zwischenumschaltung auf die Basisstation BS₁ möglich.

Wie aus dem zugehörigen, in Fig. 4 dargestellten Zustands-Anreiz-Diagramm ersichtlich ist, führt ein Wechsel von der Ursprungs-Basisstation zur Basisstation BS₁ zu einem Zustandswechsel zum Zustand Z₉, aus dem bei Eintritt in die Funkzelle der Basisstation BS₂ ein Zustandswechsel zum Zustand Z₁₁, das heißt eine Alarmgabe erfolgt. Der Zustandswechsel in den Zustand Z₉ (ausgehend von dem Zustand Z₅, Alarmanlage scharf geschaltet) führt somit noch nicht zu einer Alarmgabe. Erst eine weitere Verschiebung in die Funkzelle der Basisstation BS₂ ruft die Alarmerzeugung hervor. Da die in Fig. 4 gezeigten Zustandswechsel aus sich selbst heraus verständlich und auch durch Fig. 1 definiert sind, ist eine nähere Beschreibung nicht erforderlich.

Wenn sich die mobile Station ausgehend von der Ursprungs-Basisstation zunächst bei der Basisstation BS₁ anmelden und dann zu der in Fig. 3 dargestellten Basisstation BS₃ umschalten sollte, erfolgt keine Alarmgabe, da dieser Wechsel netztopologisch betrachtet auch unmittelbar von der Ursprungs-Basisstation ausgehend hätte auftreten können, das heißt die Basisstation BS₃ keine "übernächste Basisstation" im vorstehend definierten Sinne darstellt. Der Diensteanbieter stellt die entsprechenden Lokalisierungsinformationen der einzelnen Basisstationen für die Steuereinrichtung oder die sonstige, die Alarmgabe steuernde Komponente bereit, die diese derart auswertet, daß nur solche "übernächsten" Basisstationen zu einer Alarmgabe führen, zu denen nicht direkt von der Ursprungs-Basisstation aus gewechselt werden kann.

Eine alternative oder zusätzliche Methode, die Sicherheit

gegen Fehlalarmauslösungen zu erhöhen, besteht auch in dem Einsatz eines anders gearteten Ordnungsverfahrens, beispielsweise durch GPS-Ortung, Peilung mittels dreier Empfangsfeldstärken, usw.

- 5 Die Funktion, eine Ortsverlagerung der mobilen Station und damit des mit ihm verbundenen Objekts zu erfassen, kann direkt in der mobilen Station (Mobilteil), in einer Steuereinrichtung oder im Funktelefonnetz ausgeführt werden. Im folgenden wird zunächst eine Ausführungsform erläutert, bei der diese Funktionalität im Netz angeordnet ist. In diesem Fall ist im Mobilteil lediglich eine Positionsaktualisierung (location update) beim Wechsel des mehrere Basisstationen umfassenden Lokalisierungsbereichs (location area) erforderlich, während alle weiteren Prozesse netzseitig gesteuert werden. Dieser Dienst wird hierbei in allen denjenigen Netzen eingerichtet, in denen die Überwachungsfunktion ausgeführt werden soll. Damit kann gegebenenfalls auch ein Wechsel zu einem anderen Netz (roaming) detektiert werden. Bei dieser Ausgestaltung ergibt sich der Vorteil, daß jedes handelsübliche Mobiltelefon auf Ortsverlagerung überwachbar ist. Es muß lediglich dem Netz bei Scharfschaltung der Alarmanlage die entsprechende Information über das Mobiltelefon, beispielsweise durch Betätigen eines Schalters oder Eingeben und Aussenden eines bestimmten Codewortes mitgeteilt werden, so daß die Ursprungs-Basisstation bzw. Ursprungs-Funkzelle oder der Ursprungs-Lokalisierungsbereich definiert und registriert wird.
- 10 Bei dieser Variante wird im Netz eine Datenbank eingerichtet, die folgende Informationen beinhaltet: Nummer der zu überwachenden mobilen Station; Code zur Autorisierung; Basisstation, an die die mobile Station gerade gebunden ist; Telefonnummer(n), die bei Alarm angerufen wird/werden (per Voice-Mail und/oder SMS (Short Message Service)); Voice-Mail und/oder SMS-Nachricht; Zustand der Alarmanlage (aktiviert/deaktiviert). Weiterhin wird gegebenenfalls eine Telefonnummer eingerichtet, über die der Dienst nach ordnungsgemäßer Autorisierung entsprechend parametriert werden kann (siehe die vorstehend angegebenen Parameter); und über die nach Autorisierung bei einem Alarm der aktuelle Aufenthaltsort des Objekts ermittelt werden kann. Ferner ist eine entsprechende Software bereitgestellt, die den Ablauf unter Zugriff auf die Datenbank vorgabegemäß steuert.
- 15 Gemäß Fig. 5 werden bei dieser Ausgestaltung die zusätzlichen Anreize "Signal (Funksignalverbindung) fällt aus" und "Signal wird (wieder) empfangen" berücksichtigt, wobei die hierdurch bedingten Zustandswechsel in den beiden letzten Zeilen der Fig. 5 dargestellt sind. Die in den ersten vier Zeilen in den Spalten Z₄, Z₅, Z₇ und Z₁₁ angegebenen Zustandswechsel entsprechen den in Fig. 2 gezeigten und vorstehend bereits erläuterten Zustandswechseln. Die weiteren, in Fig. 5 eingetragenen Zustandswechsel sind aus sich selbst heraus verständlich, wobei die zugehörigen Zustände aus Fig. 1 entnehmbar sind.
- 20 Gemäß Fig. 5 wird anstelle der Basisstationen gemäß Fig. 2 nun auf die Lokalisierungsbereiche (location area = LA), das heißt auf den Ursprungs-Lokalisierungsbereich "Ursprungs-LA" und den Wechsel zu einem anderen Lokalisierungsbereich (anderer LA) Bezug genommen. Diese Lokalisierungsbereiche werden systemgemäß im Funknetz definiert und umfassen in der Regel mehrere Basisstationen. Gemäß Fig. 5 wird der Ausfall und das Wiederauftreten des Funksignals nicht unmittelbar als Kriterium zur Entscheidung über die Auslösung eines Alarms ausgewertet, sondern die Alarmgabe wird in Abhängigkeit von einem Wechsel des Lokalisierungsbereichs gesteuert. Folglich treten keine Probleme auf, wenn der Signalausfall durch sicherheitsun-

- 25 Gemäß Fig. 5 wird anstelle der Basisstationen gemäß Fig. 2 nun auf die Lokalisierungsbereiche (location area = LA), das heißt auf den Ursprungs-Lokalisierungsbereich "Ursprungs-LA" und den Wechsel zu einem anderen Lokalisierungsbereich (anderer LA) Bezug genommen. Diese Lokalisierungsbereiche werden systemgemäß im Funknetz definiert und umfassen in der Regel mehrere Basisstationen. Gemäß Fig. 5 wird der Ausfall und das Wiederauftreten des Funksignals nicht unmittelbar als Kriterium zur Entscheidung über die Auslösung eines Alarms ausgewertet, sondern die Alarmgabe wird in Abhängigkeit von einem Wechsel des Lokalisierungsbereichs gesteuert. Folglich treten keine Probleme auf, wenn der Signalausfall durch sicherheitsun-

kritische Erscheinungen ausgelöst wird, beispielsweise durch einen Lastkraftwagen, der neben dem zu überwachenden Objekt parkt und eine bereits schlechte Funkverbindung nun vollständig unterbricht. Zur Erhöhung der Funktionssicherheit sollte die mobile Station vorzugsweise an unzugänglicher Stelle und/oder möglichst ausbausicher installiert werden, so daß ein unbefugter Ausbau oder eine unbefugte Abschirmung zur Unterdrückung des Funksignals möglichst gut verhindert werden kann.

Wie aus Fig. 5 ersichtlich ist, führt ein Wegfall oder ein Wiederauftreten des Signals, das heißt der Funkverbindung nicht zu einer Änderung des Zustands der Alarmanlage. Wenn die Alarmanlage aktiv geschaltet war, bleibt sie aktiv. Auch ein bereits erzeugter Alarm wird weiterhin erzeugt. Aus Fig. 5 ergibt sich weiterhin, daß die Alarmanlage auch aktiviert werden kann, wenn derzeit kein Signal von der mobilen Station empfangen wird. In diesem Fall wechselt der Zustand von Z_0 zu Z_1 . Sobald das Funksignal dann empfangen wird, ändert sich der Zustand zu Z_5 , mit entsprechender Alarmgabe (Z_{11}) bei einem nachfolgenden Wechsel zu einem anderen Lokalisierungsbereich. Zur Alarmsignalerzeugung durch die im Kraftfahrzeug befindliche Alarmanlage wird von der Netzzentrale ein entsprechendes, vorab definiertes Codewort zur mobilen Station übertragen, das von dieser oder einer angeschlossenen Steuereinrichtung ausgewertet wird und zum Schließen eines die Alarmgabe auslösenden, im Mobilteil oder an anderer Stelle vorgesehenen Schalters führt. Zusätzlich oder alternativ kann ein Alarmsignal auch in Form eines Anrufs bei einem Wachdienst, der Polizei oder dem Eigentümer generiert werden.

Anstelle der Ortsverschiebungüberwachung im Netz kann diese auch durch die mobile Station selbst durchgeführt werden. Die mobile Station enthält über die von der zugeordneten Basisstation übermittelte Positionsinformation CGI (Cell Global Identity) Kenntnis über ihren aktuellen Aufenthaltsort. Wenn das Objekt und damit das an oder in diesem angeordnete mobile Teil bewegt wird, ändert sich bei Verlassen der aktuellen Funkzelle die CGI-Information, was durch das Mobilteil erfaßt wird. Dieses erzeugt daraufhin einen Alarm, beispielsweise durch Steuerung der Schließung der Alarmanlage des beweglichen Objekts und/oder durch Tätigung eines Anrufes oder Absetzung entsprechender Nachrichten. Die hierzu benötigte(n) Telefonnummer(n) und die Voice-Mail- bzw. SMS-Nachricht werden in diesem Fall direkt in dem Mobilteil und nicht im Netz integriert. Die Parametrierung kann direkt über das Mobilteil eingegeben werden. Alternativ ist es auch möglich, über ein anderes Telefon die notwendigen Parametrierungsdaten einzugeben, so daß die mobile Station selbst weder Tastatur noch Display, Lautsprecher und Mikrophon benötigt. Der Vorteil bei dieser Ausführungsform besteht darin, daß die Verlagerungsüberwachungs- und Alarmfunktion vom jeweiligen Netzbetreiber unabhängig und folglich in jedem GSM-Netz ausführbar ist. Ein Basisstations-Wechsel, der durch ein Verschwinden der Funkverbindung zur Ursprungs-Basisstation begründet ist, wird vom Mobilteil erfaßt und führt zur Alarmgabe. Auch hier kann die Überwachungsfunktion so realisiert sein, daß zur Alarmgabe zwei aufeinanderfolgende Basisstations-Wechsel notwendig sind. Die hierzu erforderliche Information über die Netztopologie kann aus den momentan verfügbaren Funkkanälen ermittelt werden. In diesem Fall wird erst beim zweiten Basisstations-Wechsel und einem vollständigen Verschwinden des Funkkanals zur Ursprungs-Basisstation ein Alarmruf abgesetzt.

Das in Fig. 5 dargestellte Zustands-Anreiz-Diagramm gilt in gleicher Weise auch für die vorstehend angegebene Variante, bei der die Ortsverschiebungüberwachung direkt durch das Mobilteil bewerkstelligt wird. Die Alarmanlage

wird hierbei vorzugsweise über einen am Mobilteil befindlichen Schalter aktiviert, so daß das Mobilteil direkt die Information über die Aktivierung/Deaktivierung der Alarmanlage empfängt. Erfolgt die Aktivierung/Deaktivierung der Alarmanlage demgegenüber per Telefon, muß eine Funkverbindung zum Mobilteil vorhanden sein, damit diesem die Information über den Aktivierungszustand der Alarmanlage mitgeteilt werden kann. Dies ist in den Zuständen Z_0 , Z_1 oder Z_3 (siehe Fig. 5) nicht möglich, da diese Zustände bei nicht vorhandener Funkverbindung auftreten (bei Funksignalempfang erfolgt bei diesen Zuständen sofort ein Wechsel in die Zustände Z_4 , Z_5 bzw. Z_7). Im übrigen gelten die vorstehenden Ausführungen zu der Alternative der Ortsverlagerungsüberwachung im Netz sinngemäß auch für die vorliegende Variante der Ortsverlagerungsüberwachung durch das Mobilteil.

Bei dem nachfolgend erläuterten Ausführungsbeispiel wird zusätzlich die Empfangsfeldstärke an der Basisstation oder gegebenenfalls auch an dem Mobilteil, ausgewertet, um anhand der Feldstärkenamplituden und/oder des Feldstärkenverlaufs zusätzliche Informationen zur Entscheidung "Alarmsignalerzeugung ja/nein" zu gewinnen. Hierbei werden die nachfolgend angegebenen Parameter zur Beurteilung, ob ein unbefugter Zugriff auf das Objekt und somit auf die Alarmanlage vorliegt, erfaßt und ausgewertet: maximale Feldstärke oder aktuelle Feldstärke des von der Basisstation empfangenen, von der mobilen Station ausgesendeten Signals zum Zeitpunkt der Aktivierung der Alarmanlage. Es kann nämlich davon ausgegangen werden, daß es recht unwahrscheinlich ist, daß eine bislang gute Funkverbindung allein durch Störereinflüsse völlig zusammenbricht. Andererseits kann eine schon bei der Aktivierung schlechte Funkverbindung mit höherer Wahrscheinlichkeit vollständig ausfallen, so daß in diesem Fall keine Alarmgabe erfolgen sollte. Als weiterer Parameter kann auch die zeitliche Änderung der Feldstärke (Gradient der Feldstärke) ausgewertet werden, da ein relativ schneller oder plötzlicher Ausfall der Verbindung auf einen illegalen Zugriff schließen läßt, sofern bislang eine gute Verbindung vorlag. Wenn jedoch die Verbindung bislang schon schlecht war, sollte bei schnellem und plötzlichen Ausfall der Verbindung dennoch kein Alarmsignal generiert werden, da das Verschwinden der Funkverbindung in diesem Fall nicht mit ausreichender Wahrscheinlichkeit auf einen unberechtigten Manipulationsversuch zurückzuführen ist.

In Fig. 6 sind mehrere Feldstärkenverläufe dargestellt, wobei auf der Ordinate die Empfangsfeldstärke an der Basisstation aufgetragen ist und die Abszisse die Zeit repräsentiert. Die Steuereinrichtung ist derart ausgelegt, daß bei einem Feldstärkenverlauf gemäß der Kurve 1 kein Alarm generiert wird, da die Empfangsfeldstärke bereits bei der Alarmanlagenaktivierung sehr schlecht war. Die Steuereinrichtung kann hierbei derart ausgelegt sein, daß sie den jeweils maximalen Wert der Empfangsfeldstärkenkurve speichert. Bei der Kurve 2 entspricht dies dem Maximum, der als Schaltschwelle verwendet wird. Nur wenn der Empfangssignalverlauf diesen Wert erreicht (hat), wird der nachfolgende Signalverlauf als zusätzliches Kriterium für die Alarmsignalerzeugung ausgewertet.

Da die Kurve 2 einen raschen Abfall großer Amplitude zeigt, wird dies als Manipulation- oder Entwendungsversuch interpretiert und ein Alarm generiert. Auch ein Feldstärkenverlauf gemäß der Kurve 3 führt zu einer Alarmsignalerzeugung, da das Signal bislang hohe Amplitude besaß und nun stark abfällt. Gemäß der Kurve 4 fällt die anfänglich sehr hohe Feldstärke langsam ab, so daß die Amplitudenänderung je Zeiteinheit relativ gering bleibt. In diesem Fall wird die Alarmanlage so gesteuert, daß kein Alarm generiert

wird. Auch bei einem Feldstärkenverlauf gemäß der Kurve 5 wird kein Signal generiert, da kein Signalabfall auftritt und folglich kein Manipulationsversuch oder dergleichen wahrscheinlich ist.

Die Empfangsfeldstärkenüberwachung kann alternativ oder auch zusätzlich in dem Mobilteil erfolgen und zur Alarmgabensteuerung ausgewertet werden.

Diese Modifikation der zusätzlichen Berücksichtigung der Größe und Geschwindigkeit der Empfangsfeldstärkenänderung führt bei dem in Fig. 5 gezeigten Diagramm dazu, daß in der Spalte "Zustand Z_5 " in dem der Zeile "Signal fällt aus" zugeordneten Matrixfeld anstelle von " Z_1 " zum Zustand " Z_{11} ", das heißt zur Alarmgabe gewechselt wird, sofern der Signalabfall ausreichend rasch und stark ist. Demgegenüber kann in dem Matrixfeld in der Spalte Z_1 und der Zeile "Signal wird empfangen" anstelle des Zustands Z_5 der Zustand Z_7 (Alarmerzeugung) vorgegeben werden, vorausgesetzt, daß der Signalanstieg ähnlich stark und rasch wie bei den Kurven 2 und 3 gemäß Fig. 6 (mit umgekehrter Verlaufsrichtung) erfolgt.

In Fig. 7 sind schematisch der Kommunikationsfluß und die Funktionsverteilung bei einer netzseitigen Ortsverlagerungserfassung des zu sichernden Objekts dargestellt, während in Fig. 8 die Struktur bei mobilteilseitiger Ortsverlagerungsüberwachung veranschaulicht ist. Die im Netz und im Mobilteil jeweils vorhandenen, vorliegend relevanten Überwachungskomponenten sind als "Watchdog" bezeichnet und führen die in den jeweiligen Feldern angegebenen Verarbeitungen und Überprüfungen aus. Die Kommunikation kann alternativ oder additiv über ein Festnetz-Telefon oder die mobile Station sowie ein SMS-Nachrichten weiterleitendes SMS-Center ausgeführt werden. Die Bedeutung der einzelnen, in den Fig. 7 und 8 angegebenen Ausdrücke ist in der in Fig. 9 gezeigten Tabelle definiert, wobei zusätzlich angegeben ist, welche Funktionen netzseitig bzw. mobilteilseitig ausgeführt werden. Da die Fig. 7 bis 9 aus sich selbst heraus verständlich sind, ist keine nähere Erläuterung erforderlich. Lediglich allgemein ist festzustellen, daß die mobile Station eine SMS-Nachricht über das SMS-Center an den im Netz befindlichen Watchdog (Fig. 7) und/oder an den mobilteilseitigen Watchdog (Fig. 8) senden kann. Die Nachricht kann auch im DTMF- oder USSD-Format (DTMF = Dual Tone Multi-Frequency; USSD = Unstructured Supplementary Service Data) zum netzseitigen Watchdog geleitet werden. Gegebenenfalls kann das Festnetz-Telefon Nachrichten im DTMF-Format an den Watchdog (Netz) senden, der seinerseits gemäß Fig. 8 Nachrichten mittels USSD, oder mittels SMS über das SMS-Center, an den mobilteilseitigen Watchdog schicken kann. Je nach Systemauslegung sind nicht alle Teile des in Fig. 7 und 8 angegebenen Schemas erforderlich und können weggelassen werden. Erfolgt beispielsweise eine Steuerung des Watchdogs nur über USSD, sind alle mit DTMF und SMS zusammenhängenden Komponenten entbehrlich. Die Verwendbarkeit von DTMF-Tönen bietet demgegenüber allerdings den Vorteil, den Watchdog praktisch von jedem Telefon aus, das heißt auch von Festnetzanschlüssen, steuern zu können, und ferner eine einfache menügeführte Interaktion mit der Maschine zu ermöglichen. USSD- und SMS-Nachrichten besitzen demgegenüber den Vorteil, daß sie eine sehr einfache Steuerung und Schaltung der Alarmanlage mittels eingespeicherter Zeichenkombinationen ermöglichen, ohne daß hierzu der Aufbau einer Gesprächsverbindung nötig ist. Die vorstehend angegebenen Möglichkeiten sind selbstverständlich je nach gewünschtem Anwendungszweck auch kombinierbar.

Die in Fig. 9 gezeigte Funktionszuordnung ist bei Bedarf auch abänderbar, das heißt es können die einzelnen Funktionen auch in anderer Weise auf das Netz und die Mobilstation

aufgeteilt werden. Beispielsweise können Voice-Mail- und SMS-Nachrichten sowie Rufnummern in dem Netz, und nicht im Mobilteil, einprogrammiert werden.

Fig. 10 zeigt ein Beispiel für die Einrichtung des Überwachungsdienstes bei Konfiguration mittel SMS und mobilteilseitiger Überwachung auf Ortsverschiebung. Fig. 11 zeigt eine alternative Konfigurierung für den Fall der netzteilseitigen Ortsverlagerungsüberwachung, wobei lediglich als Beispiel die Programmierungsteilnehmernummer mit "0667/6789", die Nummer des netzseitigen Watchdogs mit "0667/4711" und die mobilteilseitige Watchdog-Nummer mit "0667/0815" angegeben ist. Die Nummer "0667/6789" ist die bei der Diebstahlerfassung zu alarmierende Nummer.

Die Fig. 12 und 13 zeigen eine Programmierung mittels eines GSM-Handys mittels SMS bzw. USSD oder DTMF bei mobilteilseitiger Ortsverschiebungüberwachung. Fig. 14 zeigt die Alarmgabe bei einer Diebstahlerfassung. Da die Fig. 10 bis 14 aus sich selbst heraus verständlich sind, entfällt deren nähere Beschreibung.

Das erfindungsgemäße Verfahren wird vorzugsweise zur Diebstahlsicherung von Kraftfahrzeugen eingesetzt, kann jedoch auch allgemein bei beliebigen anderen beweglichen, z. B. tragbaren Objekten zum Einsatz kommen.

Patentansprüche

1. Diebstahlsicherungsverfahren für ein bewegliches Objekt, insbesondere ein Kraftfahrzeug, mit einer mobilen Station, die an oder in dem beweglichen Objekt angeordnet ist und mit einer oder mehreren Funkstationen in Verbindung steht, und einer Überwachungseinrichtung, insbesondere einer Alarmanlage, die bei einem beabsichtigten Stillstand des Objekts aktivierbar ist und bei Erfassung einer unzulässigen Manipulation, insbesondere eines Diebstahls, Einbruchs oder Aufbruchs, ein Alarmsignal erzeugt, dadurch gekennzeichnet, daß eine Steuereinrichtung bei Aktivierung der Überwachungseinrichtung eine Standortinformation bezüglich des Standorts der mobilen Station speichert und anschließend überwacht, ob die mobile Station eine Ortsveränderung durchführt, und bei Erfassen einer Ortsveränderung die Generierung eines Alarmsignals veranlaßt.

2. Diebstahlsicherungsverfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die mobile Station als GPS-Ortungsstation ausgebildet ist und die Steuereinrichtung die von der GPS-Ortungsstation erzeugten Positionsinformationen auf Positionsverlagerung hin überwacht.

3. Diebstahlsicherungsverfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die mobile Station ein GSM-Sender/Empfänger, insbesondere ein Mobiltelefon, ist, und daß die in dem Funkkommunikationsnetz verfügbare Ortsinformation zur Ortsverlagerungserfassung ausgewertet wird.

4. Diebstahlsicherungsverfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Funkkommunikationsnetz eine zelluläres Funktelefonnetz mit mehreren Basisstationen ist, und daß die Steuereinrichtung ermittelt, wenn die mobile Station den Bereich einer Funkzelle verläßt, die dem Sendebereich einer oder mehrerer Basisstationen entspricht.

5. Diebstahlsicherungsverfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuereinrichtung die Empfangsfeldstärke(n) erfaßt und bei rascher Änderung dieser Empfangsfeldstärke(n) die Alarmsignalerzeugung veranlaßt.

6. Diebstahlsicherungsverfahren nach Anspruch 5, da-

durch gekennzeichnet, daß die Größe der zeitlichen Änderung der Empfangsfeldstärke(n) überprüft wird und ein Alarmsignal lediglich bei Feldstärkenänderungen oberhalb eines bestimmten Schwellwerts erzeugt wird.

5

7. Diebstahlsicherungsverfahren nach einem der Ansprüche 4 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß ein Alarmsignal erst dann erzeugt wird, wenn die mobile Station nach Aktivierung der Überwachungseinrichtung in einer einer übernächsten Basis-Station entsprechende Funkzelle eingetreten ist.

10

8. Diebstahlsicherungsverfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Aktivierung und Deaktivierung der Überwachungseinrichtung durch ein über ein Telefonkommunikationsnetz übertragenes Codewort erfolgt.

15

9. Diebstahlsicherungsverfahren nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß das Codewort bei der Übertragung mit der Anrufer-Telefonnummer verknüpft wird, daß in der Steuereinrichtung oder der Überwachungseinrichtung die Anrufer-Telefonnummer mit einer gespeicherten, berechtigten Nummer verglichen wird, und die Überwachungseinrichtung nur bei Übereinstimmung zwischen der Anrufer-Telefonnummer und der gespeicherten Telefonnummer aktiviert oder deaktiviert wird.

20

10. Diebstahlsicherungsverfahren nach einem der Ansprüche 4 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß ein Wechsel einer Basisstation, bei der die mobile Station bislang angemeldet ist, nur dann erfolgt, wenn die Empfangsfeldstärke der bisherigen Basisstation stark abgefallen und zugleich die Empfangsfeldstärke einer anderen Basisstation stark angestiegen ist.

25

30

Hierzu 8 Seite(n) Zeichnungen

35

40

45

50

55

60

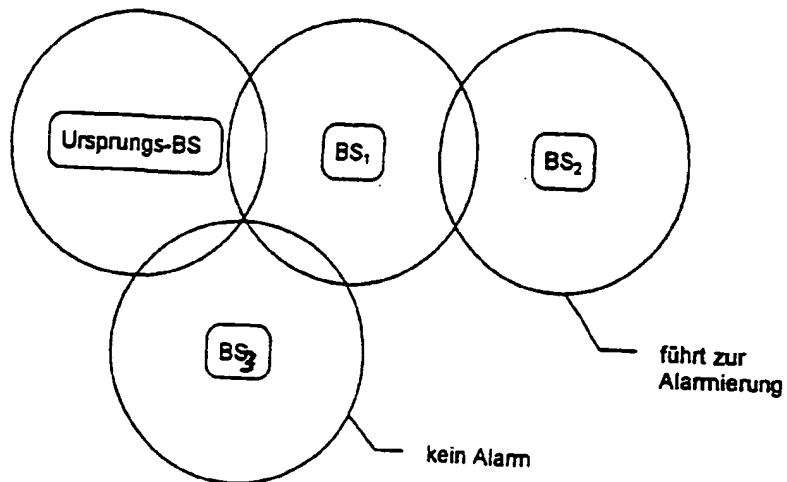
65

- Leerseite -

Zustand	Z_0	Z_1	Z_2	Z_3	Z_4	Z_5	Z_6	Z_7	Z_8	Z_9	Z_{10}	Z_{11}	Z_{12}	Z_{13}	Z_{14}	Z_{15}
Alarmanlage aktiv	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1
Alarmierung erfolgt	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1
MS an Ursprungs-BS	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1
MS an anderer BS	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1

FIG 1

Anreiz	Zustand	Z_4	Z_6	Z_7	Z_{11}
Alarmanlage aktivieren	Z_5	-	-	-	
Alarmanlage deaktivieren	-	Z_4	Z_4	Z_4	
Wechsel zur Ursprungs-BS	-	-	-	Z_7	
Wechsel zu anderer BS	-	Z_{11}	Z_{11}	-	

FIG 2**FIG 3**

Anreiz	Zustand	Z_4	Z_5	Z_7	Z_9	Z_{11}
Alarmanlage aktivieren	Z_5	-	-	-	-	-
Alarmanlage deaktivieren	-	Z_4	Z_4	Z_4	Z_4	Z_4
Wechsel zur Ursprungs-BS	-	-	-	Z_5	Z_7	
Wechsel zu BS ₁	-	Z_9	Z_{11}	-	-	-
Wechsel zu BS ₂	-	-	-	Z_{11}	-	-

FIG 4

Anreiz	Zustand	Z_0	Z_1	Z_3	Z_4	Z_5	Z_7	Z_{11}
Alarmanlage aktivieren	Z_1	-	-	Z_5	-	-	-	-
Alarmanlage deaktivieren	-	Z_0	Z_0	-	Z_4	Z_4	Z_4	
Wechsel zur Ursprungs-BS	-	-	-	-	-	-	Z_7	
Wechsel zu anderer BS	-	-	-	-	Z_{11}	Z_{11}	-	
Signal fällt aus	-	-	-	Z_0	Z_1	Z_3	Z_3	
Signal wird empfangen	Z_4	Z_5	Z_7	-	-	-	-	-

FIG 5

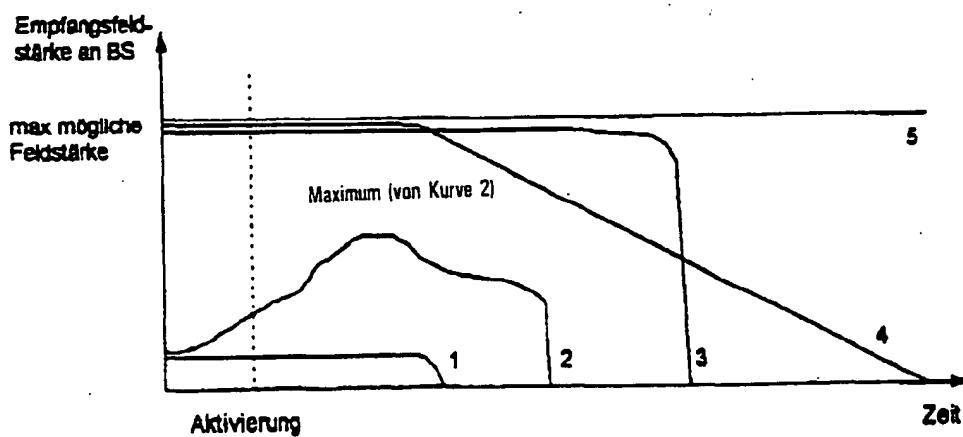
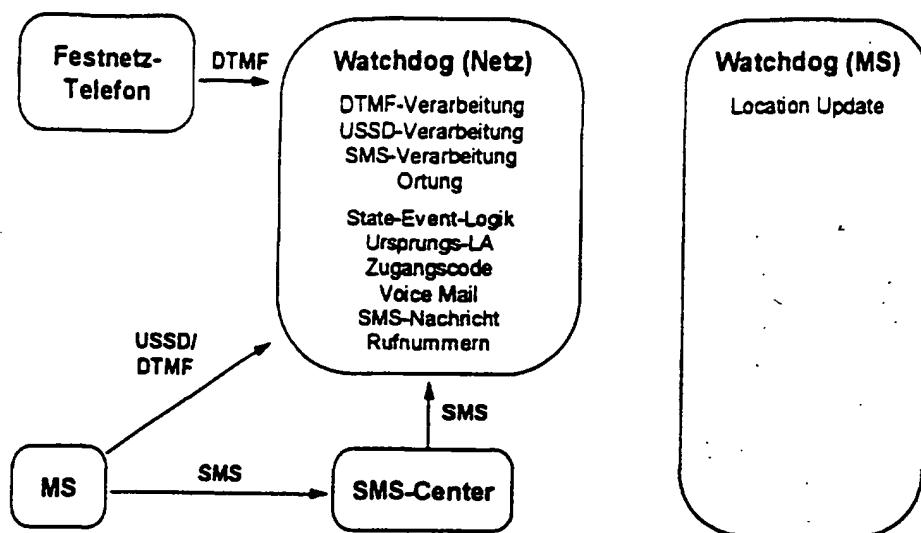
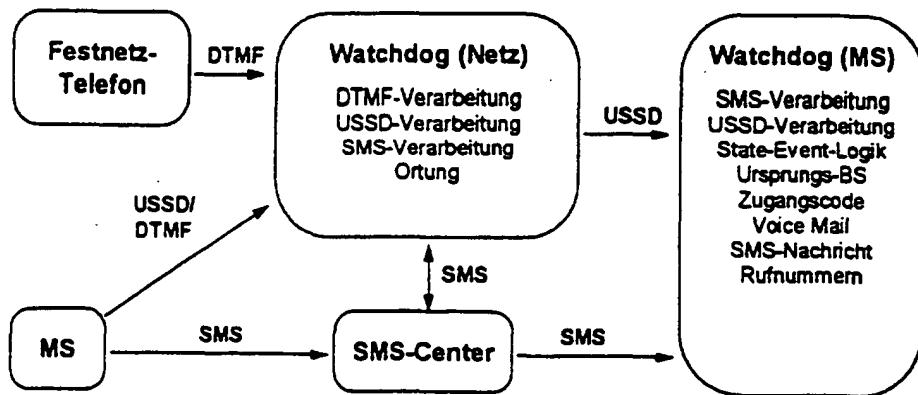


FIG 6



Variante A: Funktionalität im Netz

FIG 7

Variante B: Funktionalität im Endgerät

FIG 8

Kurztext	Langtext	Netz	MS
DTMF-Verarbeitung	Verarbeitung von DTMF-Tönen, Menüführung und Umsetzung auf USSD- oder SMS-Nachrichten	✓	
USSD-Verarbeitung	Empfang und Senden von USSD-Kommandos	✓	✓
SMS-Verarbeitung	Empfang und Senden von SMS-Nachrichten	✓	✓
Ortung	Lokalisierung von illegal bewegten MS und Weitergabe dieser Information an autorisierte Stellen/Personen	✓	
State-Event-Logik	Im Wesentlichen die Umsetzung der vorgestellten Zustands-Anreiz-Tabellen	✓	✓
Ursprungs-BS	Zelle in der die Alarmanlage aktiviert wird	✓	✓
Zugangscode	Zugangscode um die Funktionen der Alarmanlage nutzen zu können	✓	✓
Voice-Mail	Sprachnachricht, die bei Alarmierung an die gespeicherten Rufnummern gesendet wird	✓	✓
SMS-Nachricht	Textnachricht, die bei Alarmierung an die gespeicherten Rufnummern gesendet wird	✓	✓
Rufnummern	Jene Teilnehmer, die bei Alarmierung verständigt werden sollen	✓	✓
Location Update	Location Update beim Wechsel der Location Area		✓

FIG 9

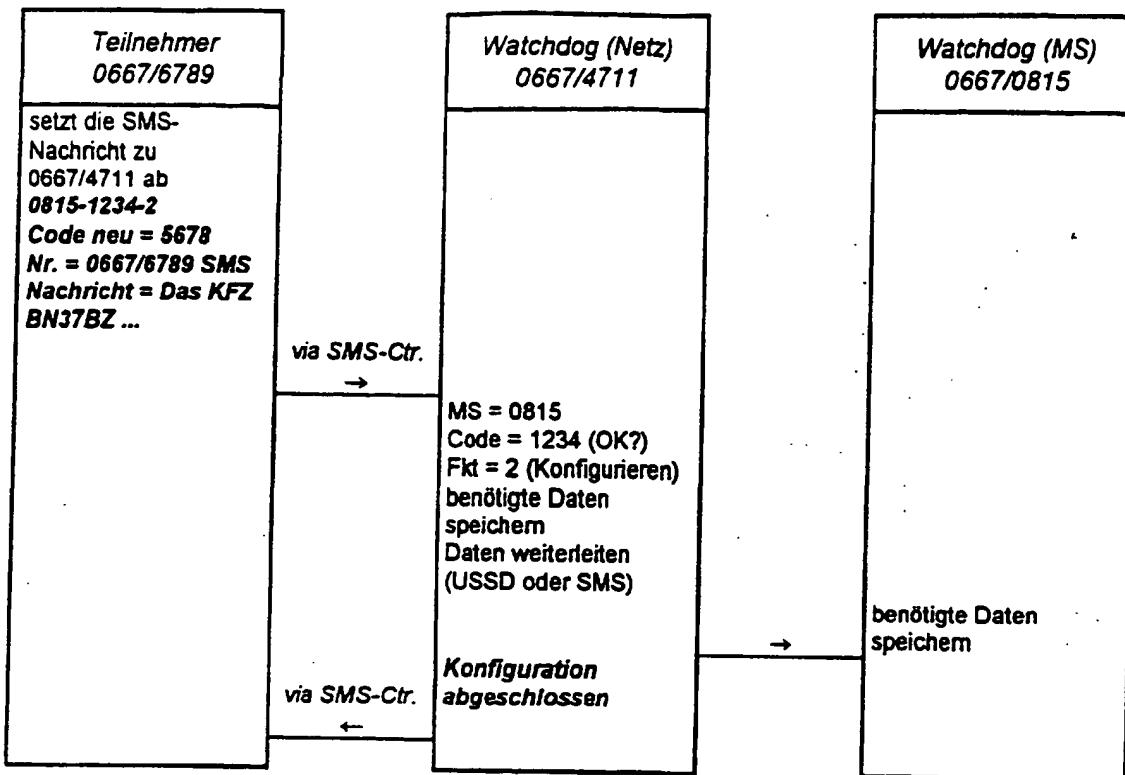


FIG 10

Steuerung von einem GSM-Handy mittels SMS

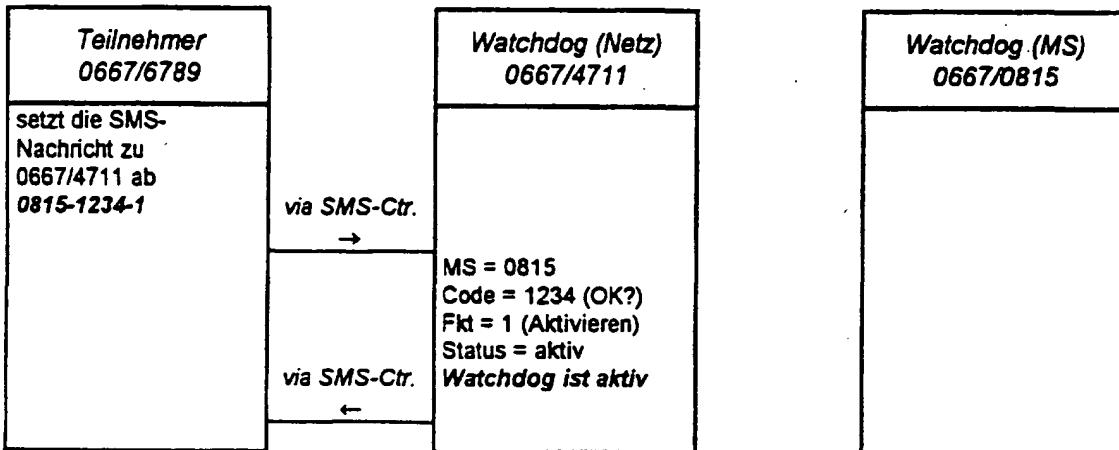
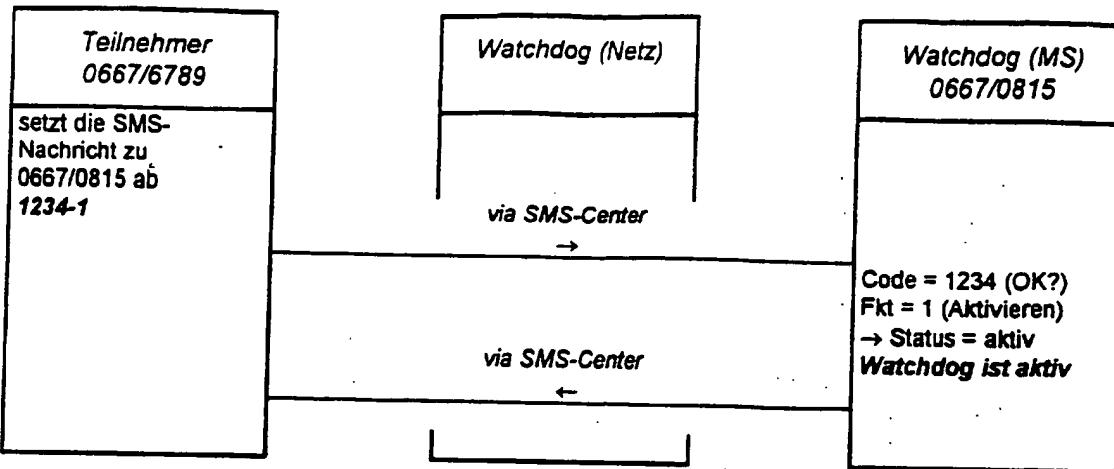


FIG 11

Steuerung von einem GSM-Handy mittels SMS



Steuerung von einem GSM-Handy mittels USSD (Variante B)

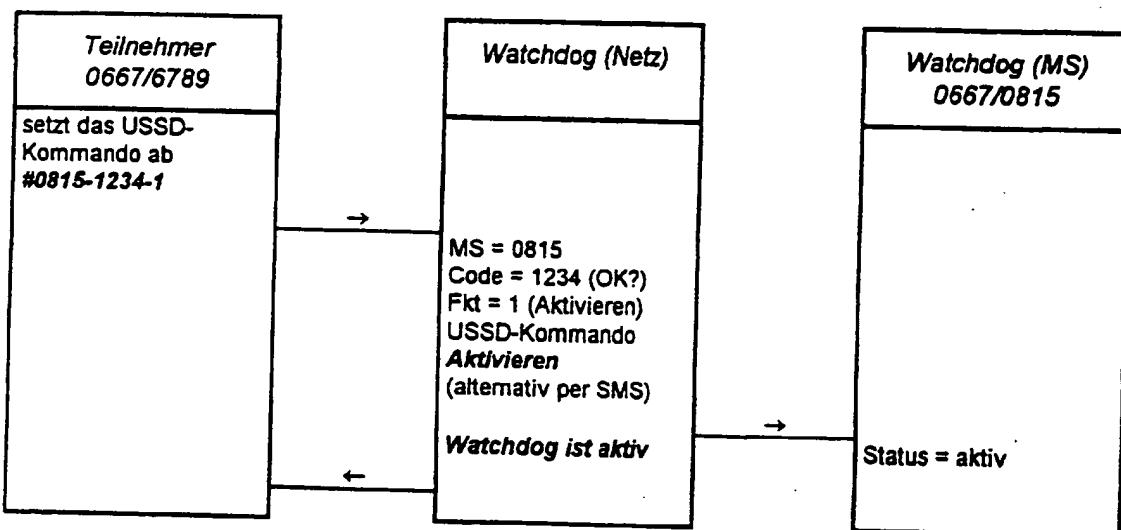
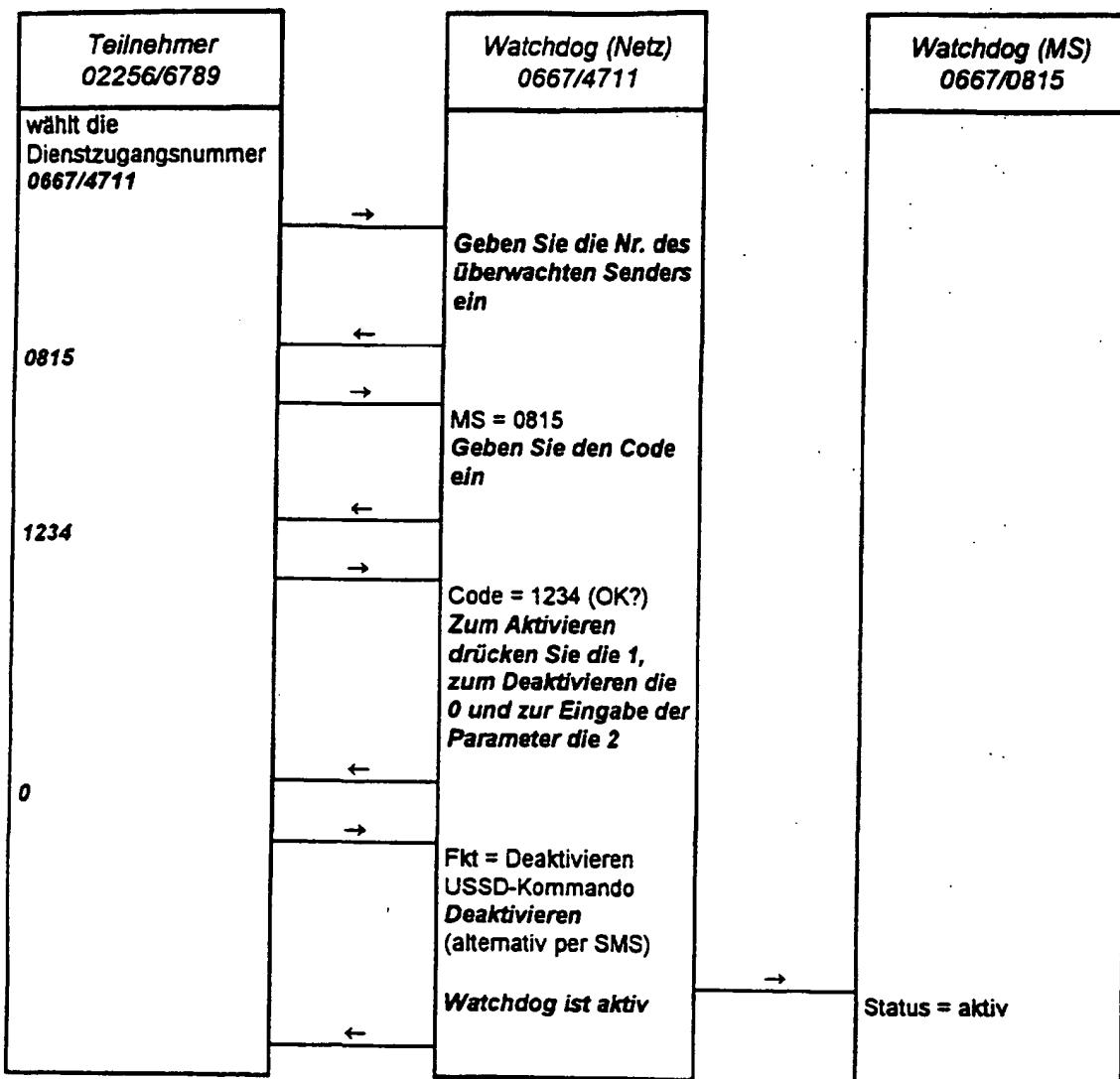


FIG 12

Steuerung mittels DTMF

**FIG 13**

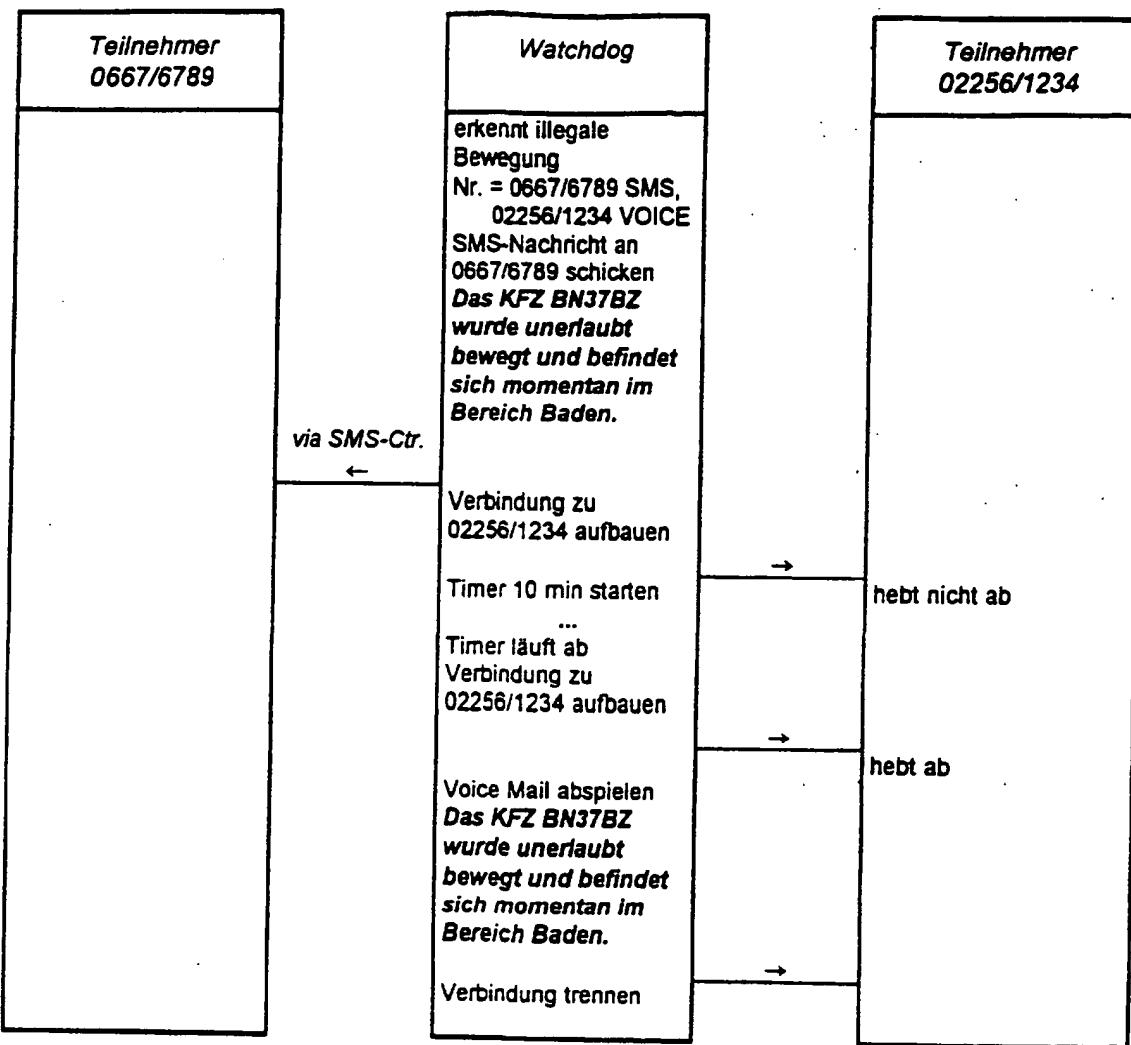


FIG 14